

## 돌발성난청환자에서 자기공명영상소견

부산대학교 의과대학 이비인후과학교실  
전경명 · 고의경 · 이배혁 · 김서규 · 문영일

= Abstract =

### Magnetic Resonance Imaging in Sudden Deafness

Kyong-Myong Chon, M.D., Eui-Kyung Goh, M.D.,  
Bae-Hyuk Lee, M.D., Seu-Gyu Kim, M.D., Young-Il Moon, M.D.  
*Department of Otolaryngology, College of Medicine, Pusan National University*

Sudden deafness is a disease presenting acute sensorineural deafness of unknown etiology. There are many theories as to the etiology of sudden deafness including viral infection, blood flow disorders, labyrinthine membrane rupture, and immune disorders.

Recently, magnetic resonance imaging(MRI) has become an important method for examining ear disease. MRI of early stages of sudden deafness were analyzed in combination with the clinical result of treatment to determine whether or not it is possible to establish pathogenesis of this disease

KEY WORDS : Magnetic Resonance Imaging · Sudden Deafness

### 서 론

돌발성난청이란 명확한 원인없이 고도의 감음신경성난청이 돌발적으로 발생하는 질환으로 조기에 치유되지 않으면 영구히 난청이 남아 있으므로 조기에 정확한 진단이 필요하다. 그러나 그 원인으로는 내이순환장애설, 바이러스감염설, 와우막파열, 매독, 알레르기등 아직 정설이 없어 이러한 환자를 진단하는데는 많은 어려움이 있다. 이에 저자들은 돌발성난청의 원인을 찾기위한 한가지 방법으로 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)에서 이소소견 특히 vertebrobasilar system(VBS) 내

의 slow blood flow(SBF) 그리고 gadolinium (Gd-DTPA)enhanced MRI상 labyrinthine enhancement를 관찰하여 환자의 증상 및 청각학적 그리고 전정기능검사와의 관계를 알아보았다.

저자들은 18명의 돌발성난청환자의 자기공명영상결과와 환자의 증상 및 청각학적 그리고 전정기능검사와 비교검토하였다.

### 대상 및 방법

#### 1. 대상

1994년 11월부터 1995년 5월까지 돌발성난청으로 본원에 입원한 환자중 자기공명영상을 촬영한 18명의 환자를 대상으로 하였으며, 평균연령은 46세, 초기 순음청력의 평균은 73dB이었다(표 1).

image, Gd-DTPA enhanced T1-weight image, proton density image 및 T2-weighted images를 얻었다.

## 결 과

Table 1. Subject

Case(No)	Age(yrs)	Sex(F : M)	PTA (mean,dB)
18	46	11 : 7	73

### 2. 방법

전환자에서 순음청력검사 및 SISI test를 실시하였고 전정기능검사로 air-caloric test를 실시하여 electronystagmography로 그 결과를 측정 하였으며, 자기공명영상촬영은 4mm thickness axial and coronal로 T1-weighted

### 1. 자기공명영상의 결과

각 대상환자의 결과는 다음과 같았다(표2). 그림1은 좌측 돌발성난청 및 현훈을 주소로 하는 환자의 Gd-DTPA enhanced T1-weighted coronal image로써 우측에 비해 좌측 미로내 gadolinium enhancement를 보이고, 그림 2는 우측 돌발성난청 및 현훈을 주소로하는 환자의 proton density axial image로써 기저동맥의 SBF로 인하여 기저동맥내의 signal 증가를 보

Table 2. Subjects and MRI findings

Case	Age(sex)	Initial PTA (dB)	Last PTA (dB)	Symptoms	C-P	MRI findings
1	45(F)	31	24	Tinnitus	-	-
2	54(M)	76	70	Tinnitus,Vertigo	+	SBF
3	48(F)	61	21	Tinnitus	-	-
4	55(F)	102	75	Tinnitus,Vertigo	+	-
5	50(M)	51	14	Tinnitus,Vertigo	+	Tortous VBS
6	77(M)	54	51	Vertigo	+	SBF
7	36(F)	60	16	Tinnitus	-	-
8	35(F)	45	15	Tinnitus	-	-
9	56(M)	105	95	Tinnitus,Vertigo	+	Labyrinth enhance
10	40(M)	71	21	Vertigo	-	-
11	25(F)	75	50	Tinnitus,Vertigo	-	-
12	46(F)	105	105	Tinnitus,Vertigo	+	-
13	54(F)	105	105	Tinnitus,Vertigo	+	SBF
14	16(M)	59	10	Vertigo	-	-
15	30(F)	105	55	Tinnitus	-	-
16	58(F)	65	50	Tinnitus	+	-
17	33(F)	75	30	Tinnitus	-	-
18	70(M)	69	49	Tinnitus,Vertigo	+	-

C-P: canal paresis

SBF: slow blood flow

VBS: vertebrobasilar system

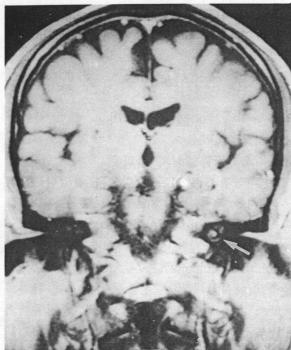


Fig. 1. (Patient case 9) Gd-DTPA enhanced T1-weighted coronal image in Lt sudden deafness with vertigo. Gadolinium enhancement is observed in Lt cochlear(arrow)

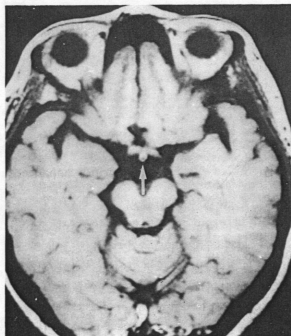


Fig. 2. (Patient case 6) Proton density axial image in Rt. sudden deafness with vertigo. High signal indicating SBF is observed in caudal basilar artery (arrow).

여주며, 그림 3은 좌측 돌발성난청 및 현훈을 주소로하는 환자의 proton density axial image로써 좌측 척추기저동맥내의 SBF로 인하여 동맥내의 signal 증가를 보여주고, 그림 4는 우측 돌발성난청 및 현훈을 주소로하는 환자의 proton density axial image로써 우측 척추기저동맥의 주행 이상을 보여준다.

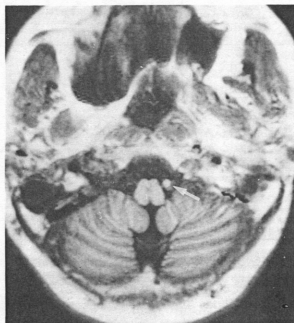


Fig. 3. (Patient case 2) Proton density axial image in Lt. sudden deafness with vertigo. High signal indicating SBF is observed in Lt. vertebral artery(arrow).



Fig. 4. (Patient case 5) Proton density axial image in Rt. sudden deafness with vertigo. Tortuous Rt. vertebral artery is observed(arrow).

Table 3. MRI findings

Case(No.)	Normal	SBF in VBS	Labyrinth enhance	Tortous VBS
18	13(73%)	3(17%)	1(5%)	1(5%)

SBF: Slow blood flow

VBS: vertebrobasilar system

Table 3. MRI and Clinical findings

MRI findings	Initial PTA	Final PTA	Vertigo	CP(+)
SBF in VBS	84	82	3/3	3/3
Labyrinth enhance	51	14	1/1	1/1
Tortous VBS	105	95	1/1	1/1
Normal	67	42	6/13	4/13

CP: canal paresis

SBF: Slow blood flow

VBS: vertebrobasilar system

이상의 결과를 요약하면 돌발성난청환자에서 비정상 MRI소견을 가진 5례중 VBS의 SBF를 보이는 경우는 3례, VBS의 주행이상인 1례, labyrinthine enhancement가 1례 이었다(표 3.).

## 2. 자기공명영상상과 청각학적검사 및 전정기능검사와의 관계

VBS의 SBF를 보이는 3례모두에서 현훈 및 canal paresis를 보였으며 그의 VBS의 주행이상을 보인 경우와 labyrinthine enhancement를 보인 경우에도 각각 모두에서 현훈 및 canal paresis를 보였다. 그리고 비정상 MRI소견을 보인 경우 정상인 경우에 비해 치료에 반응을 잘 하지 않았다(표 3.).

## 고 찰

돌발성난청이란 원인불명의 갑작스런 감각신경성난청을 말하며, 종종 이명과 현기를 동반한다. 현재 원인을 찾기위한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 추정되는 대표적 원인으로는

바이러스감염에 의한 미로염, 혈액순환장애 및 내이막괴괴 등이 있다<sup>14)</sup>.

바이러스 감염에 의한 viral labyrinthitis는 measles 혹은 mumps등 특정 virus의 감염에 의해 돌발성난청을 야기하며, 다른 전신적 증상없이도 올 수 있다. Schuknecht<sup>10)</sup>에 의하면 idiopathic sudden deafness환자의 측두골병리조직소견은 바이러스성와우염과 유사한 Corti씨기관, 개막(tectorial membrane) 및 혈관조(striae vascularis)의 위축소견을 보인다고 하였다. 이러한 내이막의 염증을 알아내는 방법에는 환자의 혈액내에서 바이러스에 대한 항체를 검사함으로써 추정할 수 있으나, 1991년 Seltzer<sup>7,11)</sup>은 바이러스 감염에 의한 와우 및 전정미로의 염증 즉 미로염때 Gd-DTPA enhanced T1 weighted image상 와우 혹은 전정내 gadolinium enhancement를 보여준다고 하였다.

과거 난청환자에서 자기공명영상의 이용은 IAC(intrenal auditory canal) 그리고 CPA(cerebellopontine angle)lesion 특히 청성경종양을 진단하는데 주로 이용되었으며<sup>12)</sup>, 미로질환을 진단하는데는 별로 이용되지 않았다. 정상

적인 경우 T1-weighted MRI에서 측두골 골부는 low-signal로 보이는데 반하여, 외림파(perilymph)와 함께 막성미로(membranous labyrinth)는 intermediated signal을 보이며, T2-weighted MRI상 와우와 전정은 high-signal로 보인다<sup>6)</sup>. 그리고 gadolinium enhancement on T1-weighted sequences는 blood-brain barrier의 손상 즉 미로혈관(labyrinthine vasculature)의 기저막(basal membrane)의 파괴로 lesion부위로의 leakage를 의미하기 때문에 gadolinium enhancement of labyrinth는 미로질관의 특징이다<sup>6,7,11)</sup>.

1991년 seltzer등<sup>11)</sup>의 연구에 의하면 5명의 돌발성난청환자의 자기공명영상검사결과 5명 모두에서 Gd-DTPA에 의한 와우 및 전정의 enhancement가 있었다고 보고하였으며, 1993년 Mark등<sup>7)</sup>은 12명의 환자에서 자기공명영상검사를 실시한결과 와우에 enhancement가 되는 모든 경우는 주관적이고 객관적인 와우기능저하와 관련있으며, 전정의 enhancement 또한 주관적이고 객관적인 전정기능 이상과 관련이 있다고 하였으며, 또한 enhancement가 와우의 특정 segment에만 국한되는 경우 enhancement로써 예측되는 부위의 주파수에 난청이 있다고 보고하였다. 그리고 이중 9명은 viral labyrinthitis로 진단되었으며, 2명은 leucic labyrinthitis로 진단되었다고 보고 하였다. 저자들의 결과로는 18례중 1례에서 labyrinthine enhancement가 있었다.

내이의 순환장에는 바이러스감염과 더불어 돌발성난청의 중요한 원인으로 추정된다. 내이에 혈액을 공급하는 내이동맥(labyrinthine artery, LA)은 전하소뇌동맥(ant. inf. cerebellar artery, AICA), 기저동맥(basilar artery) 혹은 후하소뇌동맥(post. inf. cerebellar artery, PICA) with rostral vertebral artery를 통하여 혈류를 공급받는다<sup>6)</sup>. 많은 경우 내이동맥의 혈류감소는 척추기저동맥계(vertebrobasilar system)의 혈류감소 혹은 내이동맥 자체의 혈관폐쇄로 야기된다<sup>5,8)</sup>.

내이순환장에서의 측정법으로 1976 Fish등<sup>12)</sup>은

perilymphatic surface electrode를 이용하여 직접 외림파산소분압(perilymphatic oxygen tension)을 측정하였으며, 1992년 Nakashima등<sup>9)</sup>은 고막절개를 시행하여 promontory에 laser doppler probe를 부착시켜 측정하였다. 최근 1993년 Yamasoba등<sup>15)</sup>은 자기공명영상을 이용해 내이동맥에 혈액을 공급하는 척추기저동맥계의 SBF소견을 찾는 방법을 보고 하였으며, 이때 척추기저동맥계의 SBF는 proton density images상 high signal images를 보인다고 하였다<sup>1,3,13)</sup>.

Yamasoba등<sup>15)</sup>은 돌발성 난청으로 내원한 환자 57명중 12명(21%)에서 자기공명영상상 SBF를 보였다고 하였으며, 특히 50세이상 남자환자의 경우는 36%로 더 현저 했다고 하였다. 저자들의 경우 18명에서 검사한 자기공명영상소견상 3례(17%)에서 VBS의 SBF소견을 보였.

자기공명영상에서의 이상소견과 임상증상 및 검사와의 관계에서 현훈과의 관계를 보면 본 연구에서 자기공명영상에서 이상을 보인 전례에서 현훈은 특징적인 증상이었으며 caloric test상 전례에서 canal paresis를 보였다. 이는 Yamasoba등<sup>15)</sup>의 연구에서 자기공명영상상 SBF를 보인 전례에서 현훈을 보였는 것과 일치 하였다. 특히 현훈은 동반한 돌발성난청환자 11명중 5명(45%)에서 자기공명영상상 이상을 보였으며, 이중 3명(27%)에서 SBF를 보였다. 이는 1993년 Kikuchi등<sup>4)</sup>이 어지러움증환자 102명에서 실시한 자기공명영상소견에서 보인 SBF 36% 보다는 다소 낮았다.

자기공명영상상과 청력형 및 청력정도와의 관계에는 특이적 소견을 보이지 않았으며, 치료에 대한 예후에서 자기공명영상상 정상을 보인 경우 예비해 치료에 잘 반응을 하지 않는 경향이 있으나 예수가 적어 통계학적 의의는 없었다.

요 약

1. 돌발성난청환자 18명에서 검사한 자기공명영상조건상 VBS의 SBF를 보이는 경우는 3례, VBS의 주행이상이 1례, labyrinthine enhancement가 1례 이었다.

2. 현훈을 동반한 돌발성난청환의 측두골 자기공명영상에서 비정상소견을 가지는 경우가 많았고, 자기공명영상에서 비정상소견을 보이는례에서 정상례에 비해 치료에 잘 반응을 하지 않았다.

3. 본연구에서 저자들은 자기공명영상이 돌발성난청환자 특히 현훈을 동반한 환자를 검사하는데 꼭 필요하다고 생각되었다.

## References

- 1) Bradely WG, Waluch V. Blood flow : magnetic resonance imaging. *Radiology* 154 : 443~450, 1985
- 2) Fish U, nagahara K, Poliack A. Sudden hearing loss : circulatory. *Am J Otol* 5 : 488~491, 1984
- 3) kano K, Tono T, Ushisako Y et al. Magnetic resonance imaging in patient with sudden deafness. *Acta Otolaryngol(Stockh) Suppl* 514 : 32~36, 1994
- 4) Kikuchi S, Kaga K et al. Slow blood flow of the vertebrobasilar system in patients with dizziness and vertigo. *Acta Otolaryngol(Stockh)* 113 : 257~260, 1993
- 5) Luxon LM. Sign and symptom of vertebrobasilar insufficiency. In *vascular brain stem diseases(Hofferberth B, Seitz G et al.)*. Basel, Switzerland : 93~111, 1990
- 6) Mafee MF. MRI of intralabyrinthine schwannoma, labyrinthitis, and other labyrinthine pathology. *Otolaryngol Clin North Am* 28 : 407~430, 1995
- 7) Mark AS, Seltzer S, Drake JN et al. Labyrinthine enhancement on gadolinium-enhanced MRI in sudden deafness and vertigo : Correlation with audiologic and electronystagmographic studies. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 101 : 873~877, 1993
- 8) Mossey J. Vascular supply of the human brain stem. In *vascular brain stem diseases (Hofferberth B, Seitz G et al.)*. Basel, Switzerland : 14~17, 1990
- 9) Nakashima T, Susuki T, Marisaki H. Measurement of cochlear blood flow in sudden deafness. *Laryngoscope* 102 : 103~107, 1992
- 10) Schunect HF, Donovan ED. The pathology of sudden sensorineural hearing loss. *Arch Otorhinolaryngol* 243 : 1~15, 1986
- 11) Seltzer S, Mark AS. Contrast enhancement of labyrinth on MR scans in patient with sudden hearing loss and vertigo : evidence of labyrinthine disease. *Am J Neuroradiol* 12 : 13~16, 1991
- 12) Stack JP, Ramsonden RT, Antoun MK, et al. MRI of acoustic neuroma : the role of gadolinium-DTPA. *Br J Radiol* 61 : 800~805, 1988
- 13) von Schulthess GK, Higgins CB. Blood flow imaging with MR : spin-phase phenomena. *Radiology* 157 : 687~695, 1985
- 14) Wilson, W.R., Guly a A.J. : Sudden sensorineural Hearing Loss. In *Otolaryngology, Head and neck surgery(Ed by Cummings CW et al.)* St. Louis, Mosby, 3103~3112, 1993
- 15) Yamasoba T, Kikuchi S, Higo R, O'uchi T et al. Sudden sensorineural hearing loss associated with slow blood flow of the vertebrobasilar system. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 102 : 873~877, 1993